

**APLIKASI SENSOR ACCELEROMETER
PADA SISTEM PENDETEKSI GETARAN BANGUNAN BERTINGKAT
VIA *SHORT MESSAGE SERVICE (SMS)***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

INDAH OKTALIANTI

0612 3032 0923

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2015

**APLIKASI SENSOR ACCELEROMETER
PADA SISTEM PENDETEKSI GETARAN BANGUNAN BERTINGKAT
VIA *SHORT MESSAGE SERVICE* (SMS)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**Indah Oktalianti
061230320923**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. M. Nawawi, M.T

NIP. 196312221991031006

Dosen Pembimbing II

Ir. Iskandar Lutfi, M.T

NIP. 196501291991031002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Ir. Ali Nurdin, M.T

NIP.196212071991031001

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

Yudi Wijanarko, S.T., M.T

NIP. 196705111992031003

Motto :

- “Seseorang yang mengendalikan orang lain mungkin saja berkuasa, namun seseorang yang mengendalikan dirinya sendiri jelas lebih berkuasa.” (Lao-Tsu)
- “Barang siapa bertakwa pada Allah, maka Allah memberikan jalan keluar kepadanya dan memberi rezeki dari arah yang tidak disangka-sangka.. Barangsiapa yang bertaqwa pada Allah, maka Allah jadikan urusannya menjadi mudah. Barangsiapa yang bertaqwa pada Allah akan dihapuskan dosa-dosanya dan mendapatkan pahala yang agung.” (QS. Ath-Thalaq: 2, 3, 4).
- “Jangan hitung berapa kali orang menyakiti dan meninggalkanmu, tapi berapa kali kau menyakiti Tuhan dan Ia tidak pernah meninggalkanmu.”

Kupersembahkan Kepada:

- Mama dan Papa yang selalu setia mendoakan dan menasehatiku.
- Kepada saudara-saudaraku yang selalu membantu.
- Dosen-dosen teknik elektronika yang telah membimbingku.
- Teman-teman seperjuangan terutama 6.EEA '12

ABSTRAK

Aplikasi Sensor *Accelerometer* pada Sistem Pendeteksi Getaran Bangunan Bertingkat Via *Short Message Service* (SMS)

(2015; x; 68 Halaman + 42 Gambar + 13 Tabel + Lampiran)

**INDAH OKTALIANI
TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Laporan akhir ini bertujuan untuk merancang dan membuat aplikasi dari sebuah sistem pendeteksi getaran bangunan bertingkat melalui SMS menggunakan sensor *accelerometer*. Pada dasarnya sistem pendeteksi getaran ini bekerja saat sensor *accelerometer* yang diletakkan pada bangunan bertingkat dapat mengidentifikasi aktivitas yang terjadi di sekitar bangunan bertingkat yang telah ditentukan. Sensor *accelerometer* akan menyampaikan informasi yang terjadi pada bangunan bertingkat hanya ketika terjadi input awal yang berupa getaran pada bangunan bertingkat dapat ditangkap sensor sebagai sinyal yang akan dikirimkan kepada mikrokontroler agar dapat memberikan perintah kepada modem yang akan meneruskan informasi melalui SMS kepada pusat informasi. Jumlah getaran akan diperoleh setelah sensor menerima getaran selama 10 detik, apabila getaran yang diterima melebihi batas aman getaran pada bangunan bertingkat kemudian mikrokontroler ATMEGA 8535 yang telah di program melalui BASCOM-AVR mengirimkan pesan (SMS) melalui Modem wavecom kepada telepon seluler penerima, dan buzzer yang terpasang pun ikut aktif.

Kata kunci : *Accelerometer, SMS, Mikrokontroler ATMEGA 8535*

ABSTACT

Applications Accelerometer Sensor on Multilevel Building Vibration Detection System Via Short Message Service (SMS)

(2015; 68 Pages + 42 Pictures + 13 Tables + Appendix Figure)

**INDAH OKTALIANI
ELECTRICAL ENGINEERING
ELECTRONIC ENGINEERING
POLYTECHNIC STATE SRIWIJAYA**

This final report aims to design and make the application of a multilevel building vibration detection system via SMS using the accelerometer sensor. Basically this vibration detection system works when the accelerometer sensor that is placed in multistory buildings can identify activity that occurs around a predetermined rise buildings. Accelerometer sensor will deliver information that occurs in multi-storey buildings only when the initial input in the form of vibration in multi-storey buildings can be captured as a sensor signal to be sent to the microcontroller in order to give the command to the modem which will forward the information via SMS to the information center. The amount of vibration will be obtained after receiving vibration sensor for 10 seconds, when the vibration received exceeds the safety limit vibration in multilevel buildings then microcontroller ATMEGA 8535 that has been in the program via BASCOM-AVR to send messages (SMS) via modem wavecom to the telephone cellular receiver and buzzer are installed participate actively.

Keywords: Accelerometer, SMS, Microcontroller ATMEGA 8535

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Yang Maha Kuasa atas rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul **“Aplikasi Sensor Accelerometer pada Sistem Pendeteksi Getaran Bangunan Bertingkat Via Short Message Service (SMS)”**.

Adapun maksud penyusunan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika di Politeknik Negeri Sriwijaya. Dengan adanya laporan akhir ini diharapkan dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat di bangku perkuliahan.

Penyelesaian Laporan ini tak lepas dari kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. M. Nawawi, MT, selaku Dosen Pembimbing I.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, MT, selaku Dosen Pembimbing II .

Yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian laporan ini, yaitu kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T.,M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi. M.T., selaku sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen dan staf-staf pada jurusan Teknik Elektro.
6. Kedua Orang Tua, serta keluarga besar yang telah banyak membantu dan yang selalu memberikan dukungan serta doanya.

7. Teman-teman 6.EEA atas kebersamaannya selama masa bangku kuliah.

Dalam penulisan laporan, penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan, kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan dalam penyempurnaan laporan ini.

Akhir kata penyusun mengharapkan semoga Laporan Akhir ini bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan ridho ALLAH SWT, Amin.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Getaran	5
2.1.1 Baku Tingkat Getaran.....	5
2.2 Sensor Getaran	6
2.3 Accelerometer	7
2.3.1 Prinsip Accelerator	8
2.3.2 Aplikasi Accelerometer	9
2.3.2.1 Rekayasa	9
2.3.2.2 Biologi	10
2.3.2.3 Industri	10
2.3.2.4 Bangunan dan Struktur Pemantauan	10
2.3.2.5 Apilkasi Medis	11

2.3.2.6 Navigasi	12
2.3.2.7 Transportasi	12
2.3.2.8 Vulkanologi	13
2.3.2.9 Konsumen Elektronik	13
2.3.3 Jenis-Jenis Sensor Accelerometer	13
2.3.3.1 Sensor Accelerometer ADXL345	13
2.3.3.2 Sensor Accelerometer MMA7361	15
2.3.3.3 Sensor Accelerometer GY-521 MPU-6050	16
2.3.3.4 Sensor Accelerometer MMA7260Q	17
2.4 Mikrokontroler ATMEGA8535	18
2.4.1 Blok Diagram Mikrokontroler ATMEGA 8535.....	19
2.4.2 Register Status	22
2.4.3 Pewaktuan Eksekusi Instruksi	24
2.4.4 Sistem Reprogramable Flash Program Memory	24
2.5 Sistem Telemetry dengan SMS	25
2.5.1 Perintah AT (AT command).....	26
2.6 Modem GSM Wavecom	26
2.7 Serial Port RS232	28
2.7.1 Prinsip Kerja RS232.....	29
2.7.2 Konfigurasi Null Modem	30
2.7.3 Transmisi Data Pada RS232	31
2.7.4 Keuntungan Menggunakan Komunikasi Serial	32
2.8 IC MAX232	33
2.9 Relay	33
2.10 Buzzer.....	35
2.11 LCD (Liquid Crystal Display)	36

BAB III RANCANG BANGUN

3.1 Umum	42
3.2 Tujuan Perancangan	42
3.3 Diagram Blok	43

3.4	Flow Chart	45
3.5	Tahap-Tahap Perancangan.....	46
3.5.1	Rangkaian Catu Daya.....	46
3.5.2	Rangkaian Sensor.....	47
3.5.3	Sistem Minimum Mikrokontroler ATMEGA 8535.....	48
3.5.4	Rangkaian Output LCD.....	49
3.5.5	Rangkaian Output Buzzer	50
3.5.6	Rangkaian Lengkap	51
3.5.7	Layout Rangkaian	52
3.5.8	Tata Letak Rangkaian	52
3.6	Rancang bangun mekanik	53
3.7	Cara kerja Alat	54
3.8	Daftar Nama Komponen yang Digunakan	54

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Pengukuran Alat	56
4.1.1	Peralatan Pengukur.....	56
4.1.2	Langkah-Langkah Pengukuran.....	56
4.1.3	Gambar Rangkaian dan Titik Pengukuran	57
4.1.4	Hasil Pengukuran.....	58
4.2	Pengujian Alat	59
4.2.1	Langkah-Langkah Pengujian Alat.....	59
4.2.2	Hasil Pengujian Alat.....	63
4.3	Analisa Rangkaian.....	64
4.4	Hasil Mekanik Alat.....	67

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran.....	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Baku Tingkat Getaran Mekanik berdasarkan Dampak Kerusakan	6
Tabel 2.2 Konfigurasi Pin Sensor <i>Accelerometer</i> MMA7361	15
Tabel 2.3 Diskripsi Tingkat Sensitivitas <i>Accelerometer</i> MMA7260Q	18
Tabel 2.4 Dekripsi Register SREG	22
Tabel 2.5 Operasi Dasar LCD	38
Tabel 2.6 Konfigurasi Pin LCD	39
Tabel 2.7 Konfigurasi Pin LCD	39
Tabel 3.1 Komponen yang Digunakan pada Alat	55
Tabel 4.1 Data Pengukuran Sensor <i>Accelerometer</i>	58
Tabel 4.2 Data Pengukuran Buzzer	58
Tabel 4.3 Data Pengukuran LCD	59
Tabel 4.4 Data Pengukuran Koneksi Serial	59
Tabel 4.5 Data Hasil Percobaan	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Contoh Skema Sensor Getaran	7
Gambar 2.2 Sensor Accelerometer ADXL345	13
Gambar 2.3 Sensor Accelerometer MMA7361	15
Gambar 2.4 Sensor Accelerometer GY-521 MPU-6050	16
Gambar 2.5 Sensor Accelerometer MMA7260Q	17
Gambar 2.6 Pinout Mikrokontroler ATMEGA 8535	19
Gambar 2.7 Blok Diagram Mikrokontroler ATMEGA 8535	21
Gambar 2.8 Register Status	22
Gambar 2.9 Operasi Single Cycle ALU	24
Gambar 2.10 Program Memory Map	25
Gambar 2.11 Modem GSM Wavecom	26
Gambar 2.12 Fungsi dari masing-masing Pin RS 232 Konektor DB-9	28
Gambar 2.13 RS232	30
Gambar 2.14 Konektor RS 232 ke PC	31
Gambar 2.15 Koneksi RS 232	32
Gambar 2.16 Konfigurasi Pin IC MAX232	33
Gambar 2.17 Bentuk Fisik Relay	34
Gambar 2.18 Bentuk Schematic Relay	35
Gambar 2.19 Buzzer	36
Gambar 2.20 Bentuk Fisik LCD 16 x 2	36
Gambar 2.21 Konfigurasi Pin LCD	38
Gambar 2.22 Penyusun LCD	40
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian	43
Gambar 3.2 Flowchart Rangkaian	45
Gambar 3.3 Rangkaian Catu Daya	46
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Accelerometer	47
Gambar 3.5 Rangkaian Sistem Minimum ATMEGA 8535	48
Gambar 3.6 Rangkaian Output LCD	49
Gambar 3.7 Rangkaian Output Buzzer	50

Gambar 3.8 Rangkaian Lengkap	51
Gambar 3.9 Layout Rangkaian	52
Gambar 3.10 Tata Letak Rangkaian	52
Gambar 3.11 Sketsa Alat Pendeteksi Getaran Bangunan Bertingkat	53
Gambar 4.1 Titik Pengukuran Rangkaian.....	57
Gambar 4.2 Contoh Pengujian Alat.....	60
Gambar 4.3 Tampilan LCD Saat Katagori Aman	61
Gambar 4.4 Tampilan LCD Saat Katagori Siaga.....	61
Gambar 4.5 Tampilan LCD Saat Katagori Darurat	62
Gambar 4.6 Tampilan LCD	62
Gambar 4.7 Hasil Percobaan Missed-call dan SMS	66
Gambar 4.8 Hasil Mekanik Tampak Depan.....	67
Gambar 4.9 Hasil Mekanik Tampak Belakan.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
3. Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
4. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
5. Data Sheet Sensor Accelerometer ADXL345
6. Data Sheet Mikrokontroler ATMEGA8535
7. Data Sheet Max232
8. Data Sheet LCD 16x2
9. Tutorial SMS Gateway dengan Modem Wavecom 1306B/Q2406B
10. Listing Program Alat